



**UNIVERSIDADE DO MINHO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E RECURSOS DO MAR**

CURSO DE LICENCIATURA EM INFORMÁTICA DE GESTÃO

**RELATÓRIO DE PROJETO DE LICENCIATURA
ANO LETIVO 2015/2016 – 4º ANO**

Autor: Janilson Canifa Rocha, N.º 2492

Mindelo, 2016

Sistema Água-Vida (S.A.V.)

Trabalho apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciatura em Informática de Gestão, pela Universidade do Mindelo.

Orientador: Eng. Jorge Costa

Resumo

Os sistemas de gestão tornaram-se numa das principais ferramentas dos sistemas de informação de uma empresa, tendo em conta que torna o fluxo de comunicação torna-se mais rápido. Este projeto apresenta um protótipo de um sistema de gestão e controlo para uma Empresa que regula a qualidade da água dos seus clientes aderentes.

Foi utilizado a metodologia de Engenharia de Software para a realização do Sistema.

Foram utilizadas as linguagens de programação Html5, PHP e Java, tendo como banco de dados MySQL no servidor WampServer, e UML para a modelação do sistema.

Este sistema deve ser capaz de garantir que um utilizador receba os dados dos parâmetros da qualidade da água em que este esteja a monitorar, através de dispositivos conectados como (Telemóvel, Tablete, Portátil, ...) utilizando sensores que fazem a leitura e envia os dados para o sistema de forma que a qualidade da água possa ser interpretada. Por outro lado, alerta para as situações em que a qualidade da água esteja com níveis críticos para a saúde.

Palavras-Chave: Html5, MySQL, PHP, UML, WampServer.

Abstract

Management systems have become one of the main tools of information systems of a company, taking into account that makes the communication flow becomes faster. This project presents a prototype of a management and control system for a company that regulates the water quality of its adherents customers.

Software engineering methodology for the realization of the system was used.

The Html5 programming languages were used, PHP and Java, with the MySQL database on the server WampServer, and UML for system modeling.

This system must be able to ensure that a user receives the data of water quality parameters in which this is to monitor, through connected devices as (Mobile, Tablet, Laptop, ...) using sensors that read and send data for the system so that the water quality can be performed. On the other hand, alert for situations where water quality is at critical levels to health.

Keywords: Html5, MySQL, PHP, UML, WampServer.

Dedicatória

Dedico este trabalho aos meus pais Rosa Francisca Canifa & António Filipe Rocha por toda a ajuda e empenho que me deram para a concretização do meu sonho apostando seriamente na minha formação onde me deram muita força e coragem para nunca desistir dos meus objetivos e acreditar que, com coragem sempre se alcança os grandes projetos de vida.

Agradecimentos

Agradeço a Deus pela minha vida e a todos que me rodeiam, também pela capacidade que me proporcionou em aprender e lutar para os meus objetivos.

Aos meus pais Rosa Francisca Canifa Rocha e António Filipe Rocha, que me incentivaram ao estudo, dando-me oportunidade e criação de todas as condições para o alcance desta jornada universitária.

Ao meu orientador Engenheiro Jorge Costa, minha namorada Cláudia Dantas e todos os meus irmãos que me deram sempre forças necessárias que proporcionaram a realização deste trabalho.

A todos os meus professores que transmitiram seus conhecimentos, onde desenvolvi e aprendi os requisitos que me proporcionaram grandes experiências.

Agradeço aos meus amigos e colegas da turma, que me acompanharam durante estes anos e contribuíram para a realização do meu objetivo.

Índice

Resumo	3
Abstract	4
Dedicatória	5
Agradecimentos	6
Índice de Figuras	11
Lista de Tabelas	13
Lista de Acrónimos	14
CAPITULO I - INTRODUÇÃO	15
1. Introdução	15
1.1 - Motivação	16
1.2 - Apresentação do Tema	16
1.3 - Objetivos	17
1.3.1- Objetivo Geral	17
1.3.2- Objetivos Específicos	17
1.4 - Metodologia Utilizada	18
CAPITULO II – DESCRIÇÃO E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
2 Descrição e Fundamentação Teórica	19

2.1 - Objeto do Estudo - A Água	19
2.1.1 – Indicadores de Qualidades Físicas	19
2.1.2 – Indicadores de Qualidades Químicas	20
2.1.3 – Indicadores de Qualidades Biológicos	20
2.2 – Compreensão das Finalidades	20
A. Oxigênio Dissolvido (OD)	20
B. Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	21
C. Nitrogênio Amoniacal (NH ₃).....	21
D. Nitrogênio Kjeldahl (NTK)	21
E. Nitrato (NO ₃)	22
F. Fósforo Total (PT)	22
G. Coliformes Fecais (COLI. F)	22
H. Clorofila	23
I. Metais Pesados.....	23
J. Turbidez.....	24
K. Temperatura.....	24
L. Nivel de PH – Potencial Hidrogeniônico	24
2.3 – Comunicação Wireless \ Gsm	25
2.3.1 – Funcionamento Wireless.....	26
2.3.2 – Funcionamento Gsm	27
2.4 – Sensores de Leituras	27

2.5 – Sistemas de Informação	28
2.5.1 – A Organização e os Sistemas de Informação	29
2.5.2 – A Tecnologia Web	30
2.5.3 – A Engenharia de Software	31
2.6 – Ferramentas Utilizadas	34
2.6.1 – Linguagem PHP	34
2.6.2 – Linguagem HTML5	34
2.6.3 – Banco de Dados	35
2.6.4 – Linguagem UML	36
2.6.5 – Linguagem JAVA SCRIPT	37
2.6.6 – Estilo CSS	37
2.7 – Segurança de Informação	38
2.7.1 – Conceitos Gerais	38
2.7.2 – Mecanismos de Segurança	40
CAPITULO III – DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA	42
3.1 – Os Requisitos do Sistema Agua-Vida	42
3.1.1 – Requisitos Funcionais do Sistema	43
3.1.2 – Requisitos Não Funcionais do Sistema	44
3.2 – Casos de Uso do Sistema	44
3.3 – Modelação dos Dados	45
3.3.1 – Diagramas de casos de Uso	46

3.3.2 – Diagrama de Classe do Sistema	48
3.3.3 – Diagrama de Sequencia do Sistema	49
3.4 – Protótipo do Sistema Agua-Vida	51
3.5 – Conclusão	65
Bibliografia.....	66
Anexo A – Rede Wireless.....	69
Anexo B – Comunicação GSM.....	71
Anexo C – Custos de Implementação	72

Índice de Figuras

Fig.01	Referencia gráfica do PH	Pagina 25
Fig.02	Rede Wireless	Pagina 26
Fig.03	Rede GSM	Pagina 27
Fig.04	Sonda multi parâmetro YSI 6820 V2	Pagina 28
Fig.05	Amostragem do sistema de informação	Pagina 29
Fig.06	Funcionamento da tecnologia web	Pagina 31
Fig.07	Modelo em cascata	Pagina 32
Fig.08	Casos de uso do administrador	Pagina 46
Fig.09	Casos de uso do funcionário	Pagina 47
Fig.10	Casos de uso do cliente	Pagina 48
Fig.11	Diagrama de classe do sistema	Pagina 49
Fig.12	Diagrama de sequencia do administrador	Pagina 50
Fig.13	Diagrama de sequencia do funcionário	Pagina 50
Fig.14	Diagrama de sequencia dos clientes	Pagina 51
Fig.15	Tela inicial do sistema	Pagina 52
Fig.16	Pagina de visita do cliente	Pagina 52

Fig.17	Janela de inscrição do cliente	.....	Pagina 53
Fig.18	Contactando o administrador	.....	Pagina 54
Fig.19	Entrada como administrador	.....	Pagina 55
Fig.20	Registar tipos de utilizadores	.....	Pagina 56
Fig.21	Eliminar tipos de utilizadores	.....	Pagina 56
Fig.22	Registar tipos de depósitos	.....	Pagina 57
Fig.23	Eliminar tipos de depósitos	.....	Pagina 57
Fig.24	Registar de um utilizador	.....	Pagina 58
Fig.25	Procura de um utilizador	.....	Pagina 58
Fig.26	Eliminar um utilizador	.....	Pagina 59
Fig.27	Cadastrando um sensor	.....	Pagina 59
Fig.28	Cadastrando novo depósito	.....	Pagina 60
Fig.29	Parâmetros de análise	.....	Pagina 60
Fig.30	Procura de informações num deposito	.....	Pagina 61
Fig.31	Procura de informações gráficos	.....	Pagina 62
Fig.32	Procura de informações por parâmetros	.....	Pagina 63
Fig.33	Procura de informações gráficas de um parâmetro	.....	Pagina 64

Lista de Tabelas

Tab.01	Requisitos funcionais	Pagina 43
Tab.02	Requisitos não funcionais	Pagina 44
Tab.03	Casos de uso do sistema	Pagina 44
Tab.04	Custo de implementação para clientes	Pagina 72
Tab.05	Custo de implementação empresarial	Pagina 73

Lista de Acrónimos

CDMA	Code Division Multiple Access
CSS	Cascading Style Sheets
GSM	Global System for Mobile
HTML5	Hypertext Markup Language, versão 5
HTTP	Hiper Text Transfer Protocol
LAN	Local Área Network ou Rede Local
PH	Potencial Hidrogeniônico
PHP	Personal Home Page
RUP	Rational Unified Process
SGBD	Sistema de gerenciamento de banco de dados
SI	Sistema de Informação
SQL	Linguagem de Consulta Estruturada
TDMA	Time Division Multiple Access
UML	Unified Modeling Language
WAN	Wide Área Network ou Rede de longa distância
WWW	World Wide Web

CAPITULO I - INTRODUÇÃO

1. Introdução

Nenhuma tecnologia evoluiu tão rápido na última década como a informática, e com ela os sistemas de informação ganharam terreno e tornaram-se hoje numa ferramenta de grande importância para as empresas.

Por um aumento da procura por serviços mais eficientes e uma maior preocupação na tomada de decisões rápidas e confiáveis, cada vez mais o uso das tecnologias dos sistemas de informação tem sido aplicado em diversas áreas, tornando assim possível agilidade na tomada de decisões importantes e com isso grandes ganhos conseguem as empresas alcançar, numa época em que quem tem informação comanda o negócio.

Os sistemas de informação são na verdade um conjunto de elementos físicos (hardware), e lógicos (software), interdependentes e associados para que nas suas interações sejam geradas informações necessárias a tomada de decisões.

Levando em conta todo este processo da importância na tomada de decisões, este projeto apresenta um protótipo de Sistema de Gestão e Informação da qualidade da água (um bem essencial para a vida), tornando assim possível uma distribuição de água de qualidade pela ELECTRA Sa. aos seus clientes que são o público em geral, e também aos clientes independentes que aderirem ao sistema para terem leituras sobre a água que utilizam em seus negócios como grandes empresas, hotéis diversos e pessoais.

O objetivo principal é desenvolver um sistema de gestão que possibilita dar informações aos utilizadores sobre a qualidade da água armazenada nos seus depósitos através de uma rede de sistemas de comunicação entre os sensores instalados nos reservatórios e o sistema, tendo assim informações precisas sobre a água e consumo tornando assim benéfico para a saúde pública.

1.1 - Motivação

Atualmente não é comum encontrar um software específico para informar os clientes e empresas sobre a qualidade da água de consumo para terem uma qualidade de vida melhor. Sendo assim a inexistência de tal sistema decidi após pesquisas diversas, desenvolver um aplicativo que satisfaça as necessidades das populações envolvidas, facilitando assim em qualquer momento estarem informados sobre o bem mais essencial da vida e saber sobre a sua qualidade para uso e consumo devido.

Desenvolver e implementar um sistema que solucionasse o problema de forma de informação aos clientes associados se justifica, tanto no aspeto de fundamentação teórica do estudo desenvolvido, como a implementação Web utilizando técnicas e ferramentas de software existentes.

1.2 - Apresentação do Tema

O projeto tem como fundamento gerir as informações relativamente aos tanques de armazenamento e distribuição de água da Electra SA, bem como de clientes individuais e informar o cliente sobre a qualidade da água a distribuir para a população ou a ser utilizada.

Os sensores sondas são instalados nos tanques, sendo que comunicam com o recetor através da rede **WIRELES**, ou pelo sistema **GSM** a cada espaçamento de tempo atribuído para que o pessoal gerente seja informado constantemente sobre informações necessárias.

1.3 - Objetivos

1.3.1- Objetivo Geral

O objetivo deste projeto foi definido através de um levantamento inicial de necessidades de desenvolver um Sistema de Informação Web que possibilite dar informações ao gerente da ELECTRA SA e dos clientes, dando-lhe informações relativamente a água a ser distribuída pela população tais como:

- Temperatura da água.
- Nível de PH (Potencial Hidrogeniônico)
- Nível da água nos tanques
- Nível de acidez na água
- Oxigénio Dissolvido
- Demanda Bioquímica de Oxigénio
- Fosforo Total. Etc.

1.3.2- Objetivos Específicos

Como objetivo específicos temos os seguintes tópicos para a implementação do sistema:

- Pesquisar sobre os parâmetros da qualidade da água;
- Realizar a modelagem do sistema, seguindo os padrões de engenharia de software;
- Estudar e Definir Linguagem de Programação e Banco de Dados a serem utilizados para o desenvolvimento do protótipo para o padrão Web;

- Elaborar a documentação necessária para o desenvolvimento do sistema
- Desenvolver a aplicação e testar a sua Implementação.

1.4 - Metodologia Utilizada

A forma de desenvolvimento de um software passa por um conjunto de etapas, e atividades, que realizadas por varias intervenientes desempenhando assim várias funções, de forma a elaborarem um conjunto de varias informações que contribuem para a realização de um sistema de software.

Definir todos os aspetos metodológicas que juntos determinem a concretização dos processos que irão definir que técnicas vão ser utilizadas e quais as ferramentas no processo da elaboração de um sistema.

Para o desenvolvimento do sistema *Agua-Vida*, foi utilizada a metodologia de Engenharia de Software em que numa primeira fase defini os objetivos, bem como o planeamento das etapas de desenvolvimento do projeto e suas atividades.

Após esta etapa ter sido concluída conhecer os parâmetros de qualidade da água foi uma prioridade e lancei mãos em obtenção de informações referentes aos parâmetros tendo conhecido um leque de informações que devem ser realizadas pelos fornecedores de água antes deste bem precioso ser distribuído a população.

Nesta fase recolhi indícios necessários para a elaboração dos requisitos necessários para a implementação e funcionamento do sistema. Modelagens dos dados recolhidos asseguraram-me uma definição das funcionalidades que o sistema precisava.

Depois de todas as informações estarem organizadas começou a fase do desenvolvimento do protótipo do sistema *Agua-Vida*.

CAPITULO II – DESCRIÇÃO E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2 Descrição e Fundamentação Teórica

Um dos ecossistemas mais ameaçados a nível planetário e que poderá, inclusive, pôr em risco a sobrevivência da espécie humana é o aquático. Sendo a água um bem essencial de primeira necessidade para os seres vivos, nada mais natural do que ter as informações do seu estado para que possa ser consumida de forma segura. Sem ela nós como seres dependentes deste líquido precioso não existimos.

2.1 - Objeto do Estudo - A Água

A água na forma líquida pura não se encontra na natureza, pois sempre estará em contato com os gases atmosféricos, por exemplo. Então, para identificar a qualidade da água, são necessários indicadores físicos, químicos e biológicos.

2.1.1 – Indicadores de Qualidades Físicas

Os indicadores de qualidade física são cor, turbidez, temperatura, sabor e odor. A cor denuncia a existência de substâncias em solução, geralmente material orgânico. Já a turbidez representa a materiais em suspensão, que podem ser organismos microscópicos ou colóides, como silte, argila e outras partículas.

A temperatura é um indicador importante, visto que interfere nas propriedades da água, como oxigénio dissolvido, densidade e viscosidade. O sabor e o odor podem ser decorrentes de fontes artificiais, como poluentes industriais ou fontes naturais, como compostos orgânicos, vegetação ou algas em decomposição.

2.1.2 – Indicadores de Qualidades Químicas

Os indicadores de qualidade química estão relacionados ao Potencial Hidrogeniônico (PH), Alcalinidade, Dureza, Cloretos, Ferro, Manganês, Nitrogênio, Fósforo, Fluoretos, Oxigênio Dissolvido (OD), matéria orgânica como (Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e Demanda Química de Oxigênio DQO) e os componentes Orgânicos e Inorgânicos.

2.1.3 – Indicadores de Qualidades Biológicas

Referem a pequenos micro-organismos que vivem na água. Os macroinvertebrados de água doce são diversificados e visíveis a olho nu. Servem de alimento a peixes, e são detritívoros e decompositores de matéria orgânica. Por terem diferentes tolerância a poluição, são bons indicadores de qualidade da água.

2.2 – Compreensão das Finalidades

Compreensão das finalidades de utilização dos parâmetros esclarece sobre a forma do comportamento e interação que estes exercem na água.

A. *Oxigênio Dissolvido (OD)*

O oxigênio dissolvido é geralmente medido em miligramas por litro (mg/l) da água analisada. Provém, em geral, da dissolução do oxigênio atmosférico, naturalmente ou artificialmente, e também, da produção liberada por alguns micro-organismos vivos na água como algas e bactérias.

Portanto, o OD é um dos principais parâmetros de caracterização dos efeitos da poluição das águas decorrentes de despejos orgânicos.

A solubilidade do OD é função da altitude e da temperatura do corpo de água. Em geral, ao nível do mar e à temperatura de 20°C, a concentração de saturação é de 9.2 mg/l. Vale informar que valores de OD inferiores ao valor de saturação podem indicar a presença de matéria orgânica e, valores superiores, a existência de crescimento anormal de algas.

B. Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) é medida, em geral, em miligramas por litro (mg/l) e traduz indiretamente a quantidade de matéria orgânica presente no corpo de água. A matéria orgânica é formada por inúmeros componentes, como compostos de proteína, carboidratos, detergentes, gordura, óleos, fenóis, pesticidas, etc. podendo estar em suspensão ou dissolvida, e ser biodegradável ou não.

A DBO padrão é universalmente utilizada. Resumindo, DBO alta significa presença de poluição através da matéria orgânica proveniente de fontes pontuais e/ou difusas de origem doméstica ou industrial.

C. Nitrogênio Amoniacal (NH₃)

No meio aquático, as diversas formas de nitrogênio podem ser de origem natural (proteínas, clorofila e outros compostos biológicos) e/ou de origem das atividades humanas e animais (despejos domésticos e industriais, excrementos de animais e fertilizantes). A medição do nitrogênio amoniacal, geralmente avaliado em miligramas por litro (mg/l), é importante não só para se constatar a presença de esgotos domésticos lançados recentemente na água, mas também como um indicador de futuro consumo de oxigênio que potencia o crescimento de algas.

D. Nitrogênio Kjeldahl (NTK)

O nitrogênio Kjeldahl (NTK), medido em miligramas por litro (mg/l), nada mais é que a soma do nitrogênio orgânico com o nitrogênio em forma de amônia. Dependendo do valor do pH, a amônia, parte integrante do NTK, pode-se apresentar na forma livre NH₃

ou na forma ionizada NH_4 . Para valores de pH menores que 8, a amônia se apresenta na forma ionizada.

E. Nitrato (NO_3)

O nitrogénio sob forma de amónia, se transforma com o tempo, dependendo das condições físicas e química do meio aquático, em nitrito e, posteriormente, em nitrato (pelo processo de nitrificação). A presença de nitrogénio, esta relacionada ao final do período do processo de nitrificação. O nitrato, medido em miligramas por litro (mg/l) de amostra d'água, pode sofrer também um processo de desnitrificação onde é reduzido a nitrogênio gasoso. Já foi comprovada a relação entre a concentração de nitrato e a ocorrência de cianose em crianças. A cianose provoca alterações na composição sanguínea, levando a pele a uma coloração azulada, também pode trazer graves problemas de intoxicação tanto no ser humano como nos animais.

F. Fósforo Total (PT)

O fósforo total (PT) é medido geralmente em miligramas por litro (mg/l). A presença do fósforo na água pode se dar de diversas formas. A mais importante delas para o metabolismo biológico é o ortofosfato. O fósforo é um nutriente e não traz problemas de ordem sanitária para a água. A sua presença nas águas pode ter origem na dissolução de compostos do solo (escala muito pequena), despejos domésticos e/ou industriais, detergentes, excrementos de animais e fertilizantes. Em concentrações elevadas pode contribuir, para a proliferação de algas, por outro lado, o fósforo é um nutriente fundamental para o crescimento e multiplicação das bactérias responsáveis pelos mecanismos bioquímicos de estabilização da matéria orgânica.

G. Coliformes Fecais (COLI. F)

A contaminação das águas por fezes humana e/ou animal pode ser detetada pela presença de bactérias do grupo coliforme onde se divide como indicador de contaminação fecal, da seguinte forma:

- Coliformes totais (fecal e não fecal);

- Coliformes fecais (fecal);
- Estreptococos fecais (fecal).

No intestino dos seres humanos e animais predomina em grande número os coliformes fecais. Nesse meio intestinal, podem conviver agentes patogênicos, isto é, nocivos ao homem, como alguns tipos de bactérias que podem provocar diarreicas fortes, febre, náusea e a cólera, alguns tipos de protozoários, responsáveis, inclusive, pela malária e vírus perigosos como aqueles que podem levar a hepatite infecciosa, gastroenterite, febre-amarela, dengue e a paralisia infantil. A contaminação fecal é geralmente medida em número mais provável de coliformes por cem mililitros de água amostrada (NMP/100ml).

H. Clorofila

A reação de síntese que se passa nas células vegetais possuidoras de clorofila é uma fotoquímica, na qual o gás carbônico retirado do ar é combinado à água, consumindo energia armazenada pela clorofila, através da luz, para formar compostos orgânicos e como subproduto, o oxigênio. Portanto, o conhecimento quantitativo da clorofila permite estimar a capacidade de re-oxigenação das águas no seu próprio meio, inferir sobre a densidade da população de algas e avaliar o aporte da quantidade de nutrientes. A clorofila é medida, em geral, em microgramas por litro da amostra de água.

I. Metais Pesados

Os metais pesados são micro poluentes inorgânicos provenientes, na sua maioria, de efluentes industriais e altamente tóxicos para a vida aquática e consumo humano. Os principais metais pesados presentes nas águas em forma dissolvida são cádmio, cromo, chumbo, mercúrio, níquel e zinco.

Em geral, a tendência dos metais pesados é de se aderirem aos sólidos em suspensão que por sua vez, sedimentam-se no fundo do tanque de água. Os metais pesados, além de serem tóxicos são cumulativos no organismo e podem provocar diversos tipos de doenças no ser humano com a ingestão de pequenas doses, por períodos consideráveis.

Os metais são medidos, geralmente, em miligramas por grama ou microgramas por grama, expressos em peso seco.

J. Turbidez

A turbidez representa a propriedade ótica de absorção e reflexão da luz, e serve como um importante parâmetro das condições adequadas para consumo da água. Ela é causada por partículas sólidas em suspensão, como argila e matéria orgânica, que formam colóides e interferem na propagação da luz pela água. A unidade matemática utilizada na medição da turbidez é o NTU, sigla que provém do inglês “*Nephelometric Turbidity Unit*.” Os processos de redução da turbidez de uma amostra de água são de natureza física, e consistem na remoção dos resíduos sólidos em suspensão responsáveis pela mesma, como filtrações e decantações.

K. Temperatura

A água para consumo humano deve ter uma temperatura ajustada à época sazonal. Este parâmetro é importante pois determina a velocidade das reações químicas, podendo contribuir para o aparecimento de micro-organismos e intensificação das características organoléticas. A temperatura é medida utilizando um termómetro adequado.

Coloca-se a sonda do termómetro durante alguns segundos em contacto com o fluxo de água, procedendo-se de seguida à leitura do valor no mostrador quando este estabilizar.

L. Nivel de PH – Potencial Hidrogeniônico

Potencial Hidrogeniônico (**quantidade de prótons H^+**), que indica a acidez, neutralidade ou alcalinidade de uma solução aquosa.

O pH de 7 significa neutralidade.

pH < 7 significa acidez e quanto menor o número do pH, mais ácida é a solução aquosa. O pH é medido em escala logarítmica, o que significa que com a diminuição de 1 ponto no pH torna a solução 10 vezes mais ácida. Ou seja, uma solução com pH 3 é 10 vezes mais ácida que uma solução de pH 4 e 100x mais ácida que uma solução de pH 5, 1000

x mais ácida que uma solução de pH 6 e 10.000 x mais ácida que uma solução com pH 7.

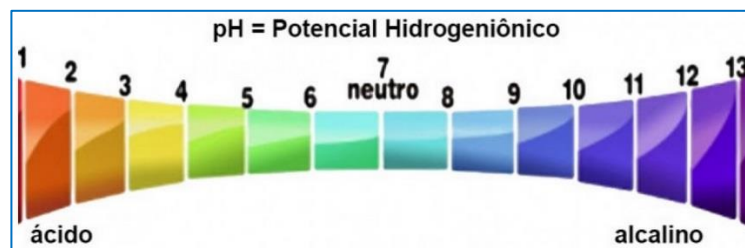


Fig.01 - Referencia gráfica do PH (Fonte: Adaptado do ebah – ph das soluções)

2.3 – Comunicação Wireless \ Gsm

A obtenção das informações vindas dos depósitos onde se encontram instalados os sensores de leituras podem ser realizadas através de comunicações a distancia para a central, e desta forma serem armazenadas para a base de dados e assim obter os resultados. Através de uma rede Wireless ou GSM facilitaria a obtenção dos dados.

- O termo Wireless, em tradução livre, nada mais é que do que qualquer tipo de conexão para transmissão de informações sem o uso de fios ou cabos. Deste modo, qualquer comunicação que há sem a existência de um fio ou um cabo caracteriza-se por uma conexão wireless. Para isso é necessária uma ponte de comunicação emissora e recetora feita com antenas para a comunicação.
- O GMS (Global System for Mobile) ou Sistema Global para Comunicações Móveis, é uma tecnologia móvel e o padrão mais popular para celulares do mundo. Do ponto de vista do consumidor, a vantagem chave do GSM são os serviços novos com baixos custos. Por exemplo, a troca de mensagens de texto foi originalmente desenvolvida para o GSM. A vantagem para as operadoras tem sido o baixo custo de infraestrutura causada por competição aberta. A principal desvantagem é que o sistema GSM é baseado na rede TDMA (**Time Division Multiple Access** ou *Acesso Múltiplo por Divisão de Tempo*) que é considerada menos avançada que a

concorrente CDMA (**Code Division Multiple Access** ou *Acesso Múltiplo por Divisão de Código*). O TDMA é um sistema de celular digital que funciona dividindo um canal de frequência em até oito intervalos de tempo distintos. Cada usuário ocupa um espaço de tempo específico na transmissão, o que impede problemas de interferência.

2.3.1 – Funcionamento Wireless

O funcionamento de uma rede wireless é bastante simples, é necessário apenas a utilização de um aparelho chamado Access Point, assim, ele transforma os dados da rede em ondas de rádio e o transmite por meio de antenas. Quando nos referimos a aplicações, existem dois grupos: as chamadas aplicações indoor e aplicações outdoor.

Assim sendo, se a rede precisa de comunicação entre dois ambientes, a comunicação é feita por uma aplicação outdoor. Diferentemente é o caso da aplicação indoor, que acontece dentro de um local. Da mesma forma que as redes movidas a cabo, as redes sem fio podem ser de dois tipos: LAN (*Local Área Network* ou *Rede Local*) e WAN (*Wide Área Network* ou *Rede de longa distância*). Acompanhar uma melhor explicação da rede Wireless no apêndice.



Fig.02 – Rede wireless

Fonte: WIRELESSPT (2011)

2.3.2 – Funcionamento Gsm

O GSM - Global System for Mobile Communications, ou Sistema Global para Comunicações Móveis (GSM: originalmente, *Groupe Special Mobile*) é uma tecnologia móvel e o padrão mais popular para telefones celulares do mundo.

O GSM possui uma série de características que o distinguem dentro do universo das comunicações móveis, pois o sistema partilha elementos comuns com outras tecnologias utilizadas em telemóvel, como a transmissão ser feita de forma digital. Do ponto de vista do consumidor, a vantagem-chave do GSM são os serviços novos com baixos custos.

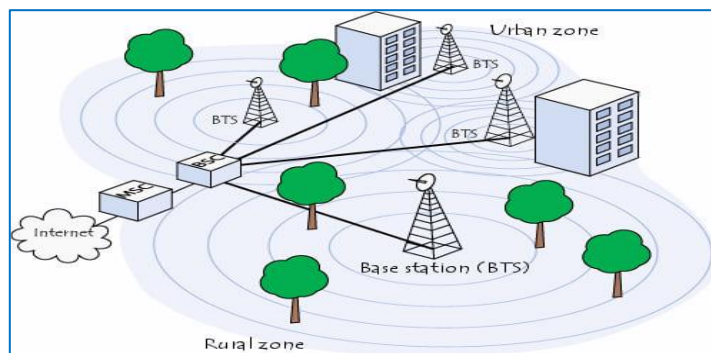


Fig.03 – Rede gsm

Fonte: CCM.NET (2016)

2.4 – Sensores de Leituras

Existem no mercado vários tipos e modelos de sensores para a leitura dos parâmetros de qualidade da água sendo que alguns mais simples só medem um parâmetro específico, e outros mais complexos medem vários parâmetros em simultâneas tornando assim uma análise mais clara dos parâmetros em estudo.

Existem sensores para leituras locais e pontuais, mas no meu caso de estudo utilizaria os sensores que possibilitem o envio das leituras em rede para que os dados cheguem ao sistema para análise.



Fig.04 - Sonda multi parâmetro YSI 6820 V2

Fonte: ALPHA OMEGA ELECTRONICS

2.5 – Sistemas de Informação

Um Sistema de Informação (SI) é um tipo de sistema que pode ser definido de diversas formas distintas. Segundo Stair e Reynolds (2006), um SI é um conjunto de componentes inter-relacionados que recolham, manipulam e disseminam dados e informações para proporcionar um mecanismo de realimentação para atingir um objetivo. Segundo Rascao² (2004), Sistemas de Informação é um conjunto organizado de procedimentos que, quando executados, produzem informação para apoio à tomada de decisão e ao controlo das organizações.

A figura 05 mostra os conjuntos de partes inter-relacionadas entre si para atingirem um objetivo em comum que é a informação.

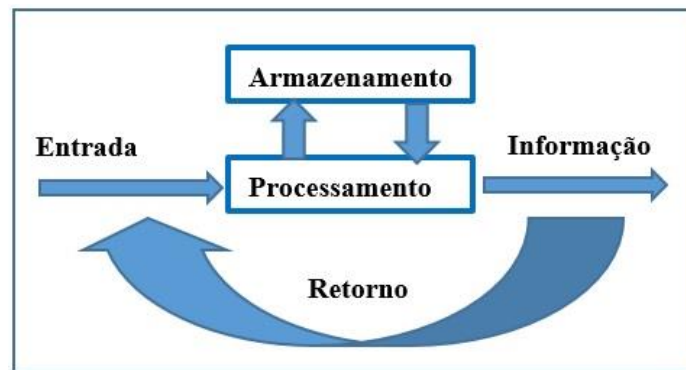


Fig.05 – Amostragem do sistema de informação

Fonte: Adaptação de Stair e Reynolds (2006)

Define-se um sistema de informação como sendo um sistema que recolha, processa, armazena, analisa e retorna as informações com um determinado objetivo. Os dados são ocorrência na forma bruta, sendo necessário o agrupamento com outros dados, para obter algum valor útil. Informação é a organização de vários dados, de forma que, quando combinados se tornam em uma informação credível.

2.5.1 – A Organização e os Sistemas de Informação

Os SI e a tecnologia de informação têm grande importância nas organizações atuais podendo mesmo alterar os processos empresariais de várias formas de modo que sejam benéficos para a organização tais como:

- Melhor compreensão dos processos e objetivos de uma informação.
- Substituindo ou reduzindo a mão-de-obra humana em um processo, de forma que seja automatizado o trabalho aumentando a rapidez.
- Apoiando o trabalho de gestão e melhorando a análise da informação e tomada de decisão.
- Estruturando o trabalho de forma a promover as melhores práticas: melhorando a manipulação de dados e o trabalho geral permitindo que o trabalho seja realizado de forma ininterruptamente;

- Integrando e ligando fornecedores e clientes através da troca eletrónica de dados, apoiando no processo de planeamento organizacional.
- colaborando no projeto de produtos e através de manufatura integrada por computador e melhorando a coordenação entre tarefas e processos.
- Permitindo a monitoração rigorosa da situação e objetos do processo.
- Permitindo a eliminação de intermediários em um processo e encurtamento de distâncias.

2.5.2 – A Tecnologia Web

A *World Wide Web*, *WWW*, ou simplesmente *Web*, foi desenvolvida para ser uma forma de expandir o conhecimento humano, que permitisse colaboradores em locais distantes compartilhar ideias e trocar informações de forma mais rápida.

Desenvolvimento web é o termo utilizado para descrever o desenvolvimento de sites, na Internet ou numa intranet. Este é o profissional que trabalha desenvolvendo websites, podendo ser um Web Designer (Desenvolvedor do Layout), ou Web Developer (Desenvolvedor de sistemas). O desenvolvimento refere-se a um processo de construção e testes do software específico para a web, com a finalidade de se obter um conjunto de programas, que satisfazem as funções pretendidas, quer em termos de usabilidade dos usuários ou compatibilidade com outros programas existentes. O desenvolvimento web pode variar desde simples páginas estáticas a aplicações ricas, comércio eletrônico ou redes sociais.

Uma das características da tecnologia web, é que a comunicação entre o navegador e o servidor web é que foi concebida para funcionar sem a manutenção de conexões, ou seja, após o retorno de uma página, o servidor web não guarda informação sobre quem solicitou nem qual página foi retornada.

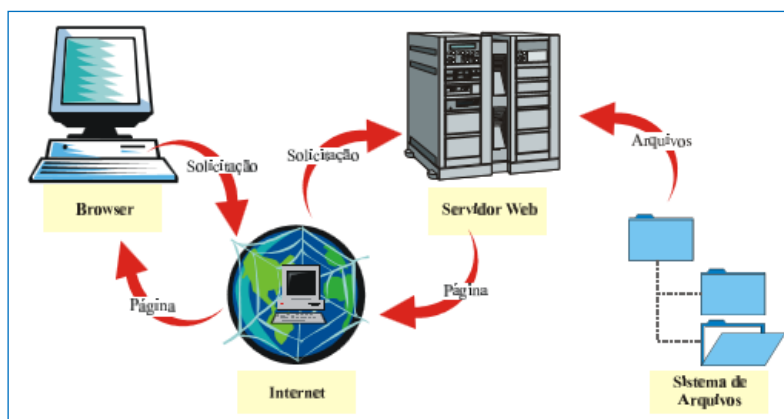


Fig.06 – Funcionamento da tecnologia web

Fonte: Zeneti (2003)

2.5.3 – A Engenharia de Software

Engenharia de Software é uma área da computação voltada à especificação, desenvolvimento, manutenção e criação de sistemas de *software*, com aplicação de tecnologias e práticas de gerência de projetos e outras disciplinas, visando organização, produtividade e qualidade. Atualmente, essas tecnologias e práticas englobam linguagens de programação, banco de dados, ferramentas, plataformas, bibliotecas, padrões, processos e a questão da qualidade de software, que representa um conjunto de três elementos fundamentais: métodos, ferramentas e procedimentos.

Os métodos detalham "*como fazer*," ou seja, quais são os passos que devem ser seguidos para a construção de um software de alta qualidade, e as ferramentas proporcionam apoio automatizado, e os procedimentos constituem o elo de ligação que mantém juntos os métodos e as suas ferramentas, e possibilita um processo de desenvolvimento claro, eficiente, visando garantir a qualidade do software. Existem vários modelos que podem ser utilizados na realização de engenharia de software sendo alguns exemplos como:

O modelo espiral, o modelo baseado em componentes, o modelo Prototipagem e o modelo em cascata.

Utilizei o modelo em cascata para desenvolver o sistema Agua-Vida que é o modelo sequencial, que segue as seguintes etapas para o desenvolvimento do software:

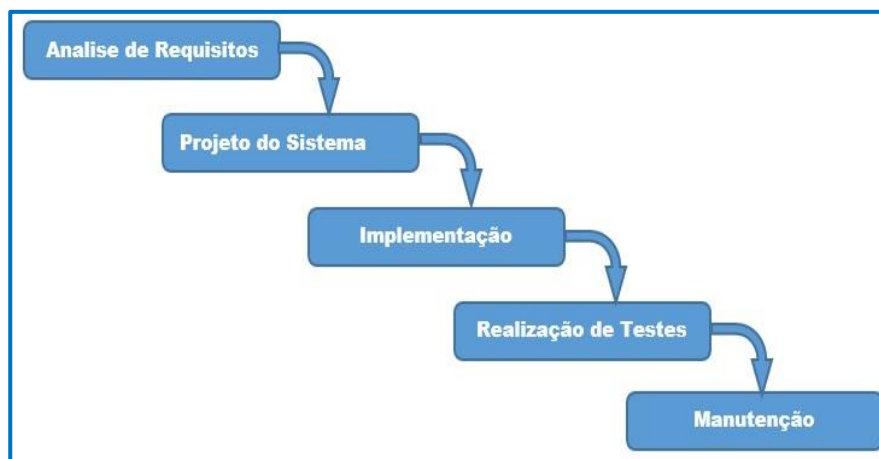


Fig.07. – Modelo em cascata

Fonte: Adaptação de Sommerville (2010)

- **Análise e definição dos requisitos** - Nesta etapa, estabelecem-se os requisitos do produto que se deseja desenvolver, o que consiste usualmente nos serviços que se devem fornecer, limitações e objetivos do software. Sendo isso estabelecido, os requisitos devem ser definidos de uma maneira apropriada para que sejam úteis na etapa seguinte.
- **Projeto do sistema** - é um processo de vários passos que se centraliza em quatro atributos diferentes do sistema: estrutura de dados, arquitetura do software, detalhes procedais e caracterização das interfaces. O processo de projeto representa os requisitos de uma forma que permita a codificação do produto (é uma prévia etapa de Codificação).
- **Implementação** - Esta é a etapa em que são criados os programas. Esta é a fase em que se produz efetivamente o código na forma de um sistema de software funcional. A princípio, sugere-se incluir um teste unitário dos módulos nesta etapa, nesse caso, as unidades de código produzidas são testadas individualmente antes de passar para a próxima etapa.

- **Teste do sistema** - Concluída a codificação, começa a fase de teste do sistema. O processo de teste centraliza-se em dois pontos principais: as lógicas internas do software e as funcionalidades externas. Esta fase decide se foram solucionados erros de “comportamento” do software e assegura que as entradas definidas produzam resultados reais que coincidam com os requisitos especificados.
- **Manutenção** - Essa etapa consiste na correção de erros que não foram previamente detetados, em melhorias funcionais.

O conceito utilizado por este modelo especifica que o resultado de uma fase se constitui na entrada da outra, no entanto todos os modelos têm as suas vantagens e desvantagens durante a utilização. As vantagens do modelo em cascata são:

- Torna o processo de desenvolvimento estruturado;
- Tem uma ordem sequencial de fases;
- Cada fase cai em cascata na próxima e cada fase deve estar terminada antes do início da seguinte;
- Todas as atividades identificadas nas fases do modelo são fundamentais e estão na ordem certa.

As suas desvantagens são traduzidas da seguinte forma:

- Não fornece feedback entre as fases e não permite a atualização ou redefinição das fases anteriores;
- Não suporta modificações nos requisitos;
- Não prevê a manutenção;
- Não permite a reutilização;
- É excessivamente sincronizado;
- Se ocorrer um atraso todo o processo é afetado;
- Faz aparecer o *software* muito tarde.

2.6 – Ferramentas Utilizadas

Para a construção de uma aplicação web, é necessário definir uma tecnologia a ser utilizada, como servidores, linguagens de programação, bases de dados, entre outras. Para o desenvolvimento do Sistema Agua-Vida foi utilizado alguns recursos tais como:

2.6.1 – Linguagem PHP

PHP ("*PHP: Hypertext Preprocessor*", originalmente *Personal Home Page*) é uma linguagem interpretada livre, usada originalmente apenas para o desenvolvimento de aplicações presentes e atuantes no lado do servidor, capazes de gerar conteúdo dinâmico na World Wide Web. Figura entre as primeiras linguagens passíveis de inserção em documentos HTML, dispensando em muitos casos o uso de arquivos externos para eventuais processamentos de dados. O código é interpretado no lado do servidor pelo módulo PHP, que também gera a página web a ser visualizada no lado do cliente.

Tem como uma das características mais importantes, o suporte a um grande número de base de dados, como dBase, interbase, mSQL, MySQL, Oracle, PostgreSQL e vários outros. Além disso, PHP tem suporte a outros serviços através de protocolos como o protocolo HTTP.

2.6.2 – Linguagem HTML5

O HTML5 (Hypertext Markup Language, versão 5) é uma linguagem para estruturação e apresentação de conteúdo para a World Wide Web e é uma tecnologia chave da Internet. É a quinta versão da linguagem HTML. Esta nova versão traz consigo importantes mudanças quanto ao papel do HTML no mundo da Web, através de novas

funcionalidades como semântica e acessibilidade. Possibilita o uso de novos recursos antes possíveis apenas com a aplicação de outras tecnologias. Sua essência tem sido melhorar a linguagem com o suporte para as mais recentes multimídias, enquanto a mantém facilmente legível por seres humanos e consistentemente compreendida por computadores e outros dispositivos (navegadores, parsers etc).

2.6.3 – Banco de Dados

Um sistema de Banco de Dados é apenas um sistema computadorizado de armazenamento de registros. Em outras palavras, é o recipiente para uma coleção de arquivos de dados computadorizados. Os usuários do sistema poderão executar diversas operações sobre tais arquivos, por exemplo:

- Inserir novos dados em arquivos existentes.
- Alterar dados em arquivos existentes.
- Buscar informações que já se encontra no sistema de base de dados guardados.
- Eliminar e ou remover arquivos existentes na base de dados.
- Acrescentar novos arquivos, vazios, ao banco de dados;

O MySQL é um sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD), que utiliza a linguagem SQL (Linguagem de Consulta Estruturada, do inglês *Structured Query Language*) como interface. Permite assegurar que múltiplos usuários possam trabalhar com os dados ao mesmo tempo, fornecer acesso rápido aos dados e assegurar que somente usuários autorizados possam obter acesso.

2.6.4 – Linguagem UML

Na área de Engenharia de Software, a Linguagem de Modelagem Unificada (UML - Unified Modeling Language) é uma linguagem de modelagem que permite representar um sistema de forma padronizada, ela não é uma metodologia de desenvolvimento. Basicamente, a UML permite que desenvolvedores visualizem os produtos de seus trabalhos em diagramas padronizados. Junto com uma notação gráfica, a UML também especifica significados, isto é, semântica. É uma notação independente de processos, embora o RUP (Rational Unified Process) tenha sido especificamente desenvolvido utilizando a UML.

Ela disponibiliza o seguinte conjunto de diagramas: diagrama de casos de utilização, de classes, de sequência, de colaboração, de atividades, de objetos, de estados, de componentes e de instalação. No desenvolvimento do sistema Agua-Vida foram utilizados os seguintes diagramas:

- **Diagrama de casos de utilização** - Descreve a relação entre atores e casos de utilização de um dado sistema. Este diagrama permite dar uma visão global e de alto nível do sistema, sendo fundamental a definição correta da sua fronteira.
- **Diagrama de classes** - Descrevem a estrutura de um sistema, em particular as entidades existentes, as suas estruturas internas, e relações existentes entre eles.
- **Diagrama de sequência** - Ilustra interações entre objetos num determinado período de tempo.

2.6.5 – Linguagem JAVA SCRIPT

JavaScript é uma linguagem de programação utilizada para criar pequenos programas encarregados de realizar ações dentro do âmbito de uma página web, trata-se de uma linguagem de programação do lado do cliente, porque é o navegador que suporta a carga de processamento. Graças a sua compatibilidade com a maioria dos navegadores modernos, é a linguagem de programação do lado do cliente mais utilizada. Foi concebida para ser uma linguagem script com orientação a objetos baseada em protótipos e funções de primeira classe. Possui suporte à programação funcional e apresenta recursos como fechamentos e funções de alta ordem comumente indisponíveis em linguagens populares como Java e C++.

2.6.6 – Estilo CSS

O CSS – (*Cascading Style Sheets*), é uma linguagem de folhas de estilo utilizada para definir a apresentação de documentos escritos em uma linguagem de marcação, como HTML ou XML. O seu principal benefício é a separação entre o formato e o conteúdo de um documento.

Em vez de colocar a formatação dentro do documento, o desenvolvedor cria um link (ligação) para uma página que contém os estilos, procedendo de forma idêntica para todas as páginas de um portal. Quando quiser alterar a aparência do portal basta, portanto, modificar apenas um arquivo.

2.7 – Segurança de Informação

A **segurança da informação** está diretamente relacionada com proteção de um conjunto de informações, no sentido de preservar o valor que possuem para um indivíduo ou uma organização. São características básicas da segurança da informação os atributos de confidencialidade, integridade, disponibilidade e autenticidade, não estando esta segurança restrita somente a sistemas computacionais, informações eletrônicas ou sistemas de armazenamento. O conceito se aplica a todos os aspectos de proteção de informações e dados. O conceito de *Segurança Informática* ou *Segurança de Computadores* está intimamente relacionado com o de Segurança da Informação, incluindo não apenas a segurança dos dados/informação, mas também a dos sistemas em si.

Atualmente o conceito de Segurança da Informação está padronizado pela norma ISO/IEC 17799:2005, influenciada pelo padrão inglês (British Standard) BS 7799. A série de normas ISO/IEC 27000 foram reservadas para tratar de padrões de Segurança da Informação, incluindo a complementação ao trabalho original do padrão inglês. A ISO/IEC 27002:2005 continua sendo considerada formalmente como 17799:2005 para fins históricos. A partir de 2013 a norma técnica de segurança da informação em vigor é: ABNT NBR ISO/IEC 27002:2013

2.7.1 – Conceitos Gerais

A maioria das definições de Segurança da Informação (SI) pode ser resumida como a proteção contra o uso ou acesso não-autorizado à informação, bem como a proteção contra a negação do serviço a usuários autorizados, enquanto a integridade e a confidencialidade dessa informação são preservadas. A SI não está confinada a sistemas de computação, nem à informação em formato eletrônico. Ela se aplica a todos os aspectos de proteção da informação ou dados, em qualquer forma.

O nível de proteção deve, em qualquer situação, corresponder ao valor dessa informação e aos prejuízos que poderiam decorrer do uso impróprio da mesma.

A segurança de uma determinada informação pode ser afetada por fatores comportamentais e de uso de quem se utiliza dela, pelo ambiente ou infraestrutura que a cerca ou por pessoas mal-intencionadas que têm o objetivo de furtar, destruir ou modificar tal informação (FERREIRA, 2013).

Portanto os atributos básicos da **segurança da informação**, segundo os padrões internacionais (ISO/IEC 17799:2005) são os seguintes:

Confidencialidade - propriedade que limita o acesso a informação tão somente às entidades legítimas, ou seja, àquelas autorizadas pelo proprietário da informação.

Integridade - propriedade que garante que a informação manipulada mantenha todas as características originais estabelecidas pelo proprietário da informação, incluindo controle de mudanças e garantia do seu ciclo de vida (Corrente, intermediária e permanente). O ciclo de vida da informação orgânica - criada em ambiente organizacional - segue as três fases do ciclo de vida dos documentos de arquivos; conforme preceitua os canadenses da Universidade do Quebec (Canadá): Carol Couture e Jean Yves Rousseau, no livro Os Fundamentos da Disciplina Arquivística.

- **Disponibilidade** - propriedade que garante que a informação esteja sempre disponível para o uso legítimo, ou seja, por aqueles usuários autorizados pelo proprietário da informação.
- **Autenticidade** - propriedade que garante que a informação é proveniente da fonte anunciada e que não foi alvo de mutações ao longo de um processo.
- **Não Repúdio** - propriedade que garante a impossibilidade de negar a autoria em relação a uma transação anteriormente feita

- **Conformidade** - propriedade que garante que o sistema deve seguir as leis e regulamentos associados a este tipo de processo.

Para a montagem desta política, e usufruir de melhores formas de proteção deve-se levar em conta:

- Os riscos associados a falta de segurança.
- Os benefícios provenientes dessa implementação.
- Os custos de implementação desses mecanismos

2.7.2 – Mecanismos de Segurança

O suporte para as recomendações de segurança pode ser encontrado em:

Controles físicos: são barreiras que limitam o contato ou acesso direto a informação ou a infraestrutura (que garante a existência da informação) que a suporta.

Controles lógicos: são barreiras que impedem ou limitam o acesso a informação, que está em ambiente controlado, geralmente eletrônico, e que, de outro modo, ficaria exposta a alteração não autorizada por elemento mal-intencionado.

De entre estes suportes existem mecanismos de segurança que apoiam os controles lógicos:

- **Mecanismos de cifração ou encriptação:** permitem a transformação reversível da informação de forma a torná-la ininteligível a terceiros. Utiliza-se para tal, algoritmos determinados e uma chave secreta para, a partir de um conjunto de dados não criptografados, produzir uma sequência de dados criptografados. A operação inversa é a decifração.

- **Assinatura digital:** um conjunto de dados criptografados, associados a um documento do qual são função, garantindo a integridade e autenticidade do documento associado, mas não a sua confidencialidade.
- **Mecanismos de garantia da integridade da informação:** Usando funções de "Hashing" ou de checagem, é garantida a integridade através de comparação do resultado do teste local com o divulgado pelo autor.
- **Mecanismos de controle de acesso:** Palavras-chave, sistemas biométricos, firewalls, cartões inteligentes.
- **Mecanismos de certificação:** atesta a validade de um documento.
- **Integridade:** Medida em que um serviço/informação é genuíno, isto é, está protegido contra a personificação por intrusos.
- **Honeypot:** é uma ferramenta que tem a função de propositalmente simular falhas de segurança de um sistema e colher informações sobre o invasor enganando-o, fazendo-o pensar que esteja de fato explorando uma vulnerabilidade daquele sistema. É uma espécie de armadilha para invasores. O HoneyPot não oferece nenhum tipo de proteção.
- **Protocolos seguros:** Uso de protocolos que garantem um grau de segurança e usam alguns dos mecanismos citados aqui.

Existe hoje em dia um elevado número de ferramentas e sistemas que pretendem fornecer segurança. Alguns exemplos são os detetores de intrusões, os antivírus, firewalls, firewalls locais, filtros anti-spam, analisadores de código etc.

CAPITULO III – DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA

O desenvolvimento do sistema tem por objetivo demonstrar as fases executadas para o levantamento de requisitos, análise dos mesmos e o desenvolvimento do sistema. Primeiramente faz-se o levantamento dos requisitos, especificação dos casos de uso, modelação dos dados e implementação do sistema.

3.1 – Os Requisitos do Sistema Agua-Vida

Os requisitos do sistema mostram o comportamento esperado para a funcionalidade do sistema. A lista de requisitos foi elaborada com base nos conceitos que as informações de um cliente que adere ao sistema desejam ter em consideração. Os requisitos podem ser classificados em 2 categorias, podendo ser funcionais e não funcionais:

- **Requisitos Funcionais** – Descrevem o que o sistema faz ou é esperado que faça ao longo do seu funcionamento através das suas funcionalidades gerais.
- **Requisitos Não Funcionais** – Estão relacionados com as características qualitativas do sistema, descrevendo a qualidade com que o sistema deverá fornecer os requisitos funcionais.

3.1.1 – Requisitos Funcionais do Sistema

FUNCIONALIDADES	DESCRIÇÃO
Inscrição no Sistema	Realização da inscrição no sistema pelo utilizador para a adesão
Autenticação do Utilizador	O sistema só deve permitir entrada mediante a informação do Login e Senha atribuído pelo Administrador.
Cadastrar Tipo Utilizador	Realização de cadastro de um utilizador do sistema com um nível de acesso atribuído.
Cadastro de Depósitos	Cadastrar depósitos ou local de leitura dos parâmetros.
Cadastro de Utilizador	Registrar o utilizador para que possa entrar no sistema com o nome de usuário e senha atribuída.
Cadastro dos Sensores	Registrar os sensores para a realização das medições dos parâmetros referentes
Registro de Um Deposito	Cadastro do deposito ou local de leitura dos parâmetros do cliente para analise.
Registros dos Parâmetros	Registros dos parâmetros e atribuição dos Valores aceitáveis para a saúde publica.
Gestão de Utilizadores	O sistema deve permitir Adicionar ou Remover um utilizador do sistema
Consultar parâmetros	Permitira ao Cliente Fazer consultas das leituras feitas nos seus depósitos a mostrar os resultados em tabelas e gráficos.
Aceder a Pagina de Introdução	Permite ao cliente conhecer o sistema e a sua finalidade.

Tab.01 - Requisitos funcionais

3.1.2 – Requisitos Não Funcionais do Sistema

REQUISITOS	DESCRIÇÃO
Navegadores	Os navegadores permitem o utilizador aceder ao sistema. Podem ser utilizados os seguintes: o <i>Mozilla Firefox</i> , <i>Google Chrome</i> ou <i>Internet Explorer</i> . Etc.
Servidor de Aplicação	O servidor web a ser utilizado será o <i>Apache</i>
Desenvolvimento	O sistema deverá ser desenvolvido utilizando a tecnologia <i>Php</i> , <i>Html</i> , <i>Javascript</i> .
Base de dados	O sistema deverá fazer o uso da base de dados <i>MySQL</i> .

Tab.02 – Requisitos não funcionais

3.2 – Casos de Uso do Sistema

Os casos de uso não são exatamente especificação de requisitos ou especificação funcional, porem ilustram e implicam requisitos na forma como cada evento ocorre durante o funcionamento do sistema. Cada caso de uso descreve um possível cenário de interação que um sistema externo ou outra entidade tem com o sistema a ser desenvolvido. Os casos de uso identificados para o sistema estão descritos a seguir:

CASOS DE USO	DESCRIÇÃO
Controle de acesso	Permite que cada utilizador acesse o sistema de acordo com o perfil a que foi atribuído
Gerir Usuários	Faz uma identificação individual das pessoas que utilizarão o sistema. Cada usuário poderá alterar somente a sua senha, independente do seu perfil. Permite também identificar os utilizadores do sistema e fazer a sua separação em grupos.

Cadastro Tipo de Utilizador	Cadastra o tipo de utilizador onde é atribuído o nível do utilizador podendo este então ser restringido de algumas funções elementares do sistema.
Cadastro Tipo de Depósito	Tem a Função de realização do cadastro de um depósito visto que as leituras serão realizadas nos depósitos e a sua constituição pode interferir na medição dos parâmetros.
Cadastrar Utilizador	Cadastrar o utilizador que vai utilizar o sistema de forma a atribuir-lhe o nível e o password para entrar no sistema.
Cadastrar Sensores	Faz o registro dos sensores a serem utilizados e os respetivos parâmetros que este pode medir.
Cadastro do Depósito	Cadastra-se o respetivo depósito e identifica os sensores a este depósito anexados para as medições dos parâmetros a serem verificados.
Cadastro do Parâmetros	Registra os parâmetros que serão analisados pelos sensores e os respetivos níveis de análise dos parâmetros.
Consultar Registros	Consulta os registros dos sensores dos clientes nos seus respetivos depósitos e lhes mostra as informações no formato de tabelas e gráficos nas consultas.

Tab.03 – Casos de uso do sistema

3.3 – Modelação dos Dados

Utilizou-se o Argo UML (*Unified Modeling Language*) para elaborar os diagramas de casos de uso para o sistema com análise orientada a objetos, é uma linguagem de modelagem que permite representar um sistema de forma padronizada com intuito de facilitar a compreensão pré-implementação.

3.3.1 – Diagramas de casos de Uso

Nesta fase todos os atores que utiliza o sistema foram definidos seguindo um perfil de acessos e permissões ao sistema:

Administrador – É o ator com maior privilégio dentro do sistema e possui o acesso sem restrições a todos os recursos do sistema.

Funcionário – É o ator que também tem o perfil para acesso as informações técnicas do sistema, mas sobre a supervisão do administrador.

Clientes – Actor que utiliza o sistema para visualizar as informações dos seus depósitos onde são recolhidas as suas informações.

➤ Diagrama de Casos de Uso do Administrador

O Administrador, é o utilizador que possui total controlo das configurações do sistema, podendo atribuir funções restritas para os funcionários e os clientes do sistema. A figura 8 apresenta o diagrama de casos de uso para o administrador do sistema.

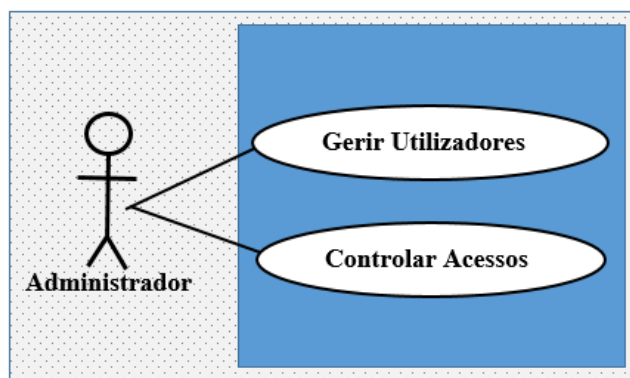


Fig.08 – Casos de uso do administrador

➤ Diagrama de Casos de Uso dos Funcionários

Os funcionários em si já possuem algumas restrições no que toca as configurações uma vez que esta é tarefa do administrador. Este pode ter algum domínio no sistema, mas não nas configurações podendo também realizar cadastros já ordenados pela administração.

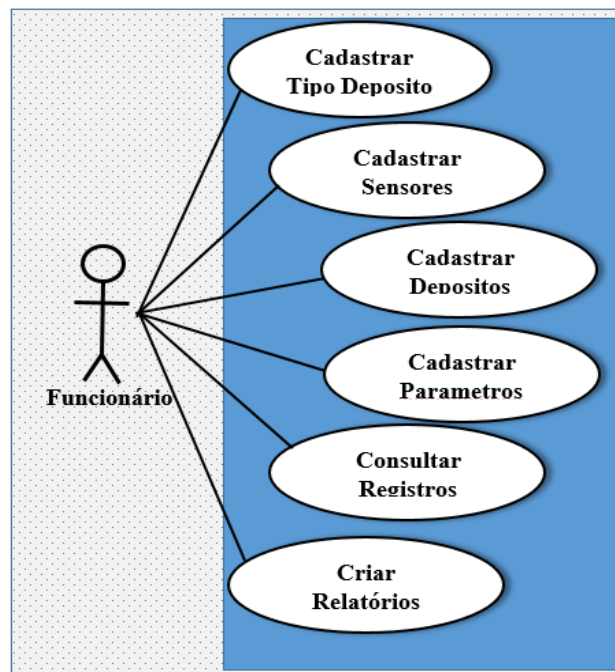


Fig.09 – Casos de uso do funcionário

➤ Diagrama de Casos de Uso dos Clientes

Os Clientes após estarem no sistema devem ter acesso a consultas diversas dos seus depósitos a serem analisados e terem uma amostragem por tabelas e gráficos. Também geram os seus relatórios para análise posteriores.

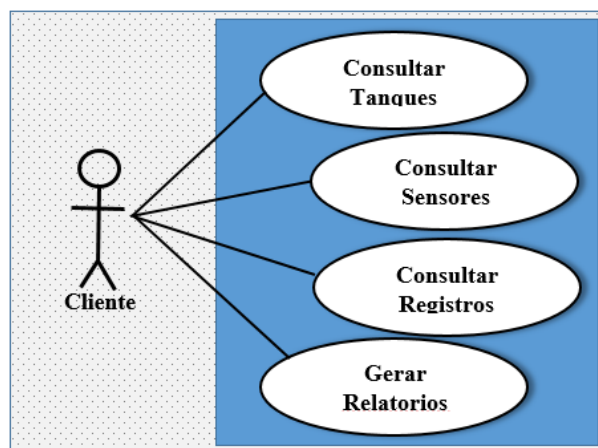


Fig.10 – Casos de uso do cliente

3.3.2 – Diagrama de Classe do Sistema

Durante a elaboração da base de dados foi utilizado o modelo Entidade-Relacionamento (MER) compreendendo todas as tabelas envolvidas no processo de criação da base de dados. Os principais componentes dos Modelos Entidade-Relacionamento (MER) são as entidades (coisas, objetos) suas relações e armazenamento em bancos de dados.

Todas as tabelas foram interpeladas de forma a ligarem-se entre si com os relacionamentos específicos com as suas chaves primárias e secundárias e a forma como eles podem estabelecerem os relacionamentos dos dados.

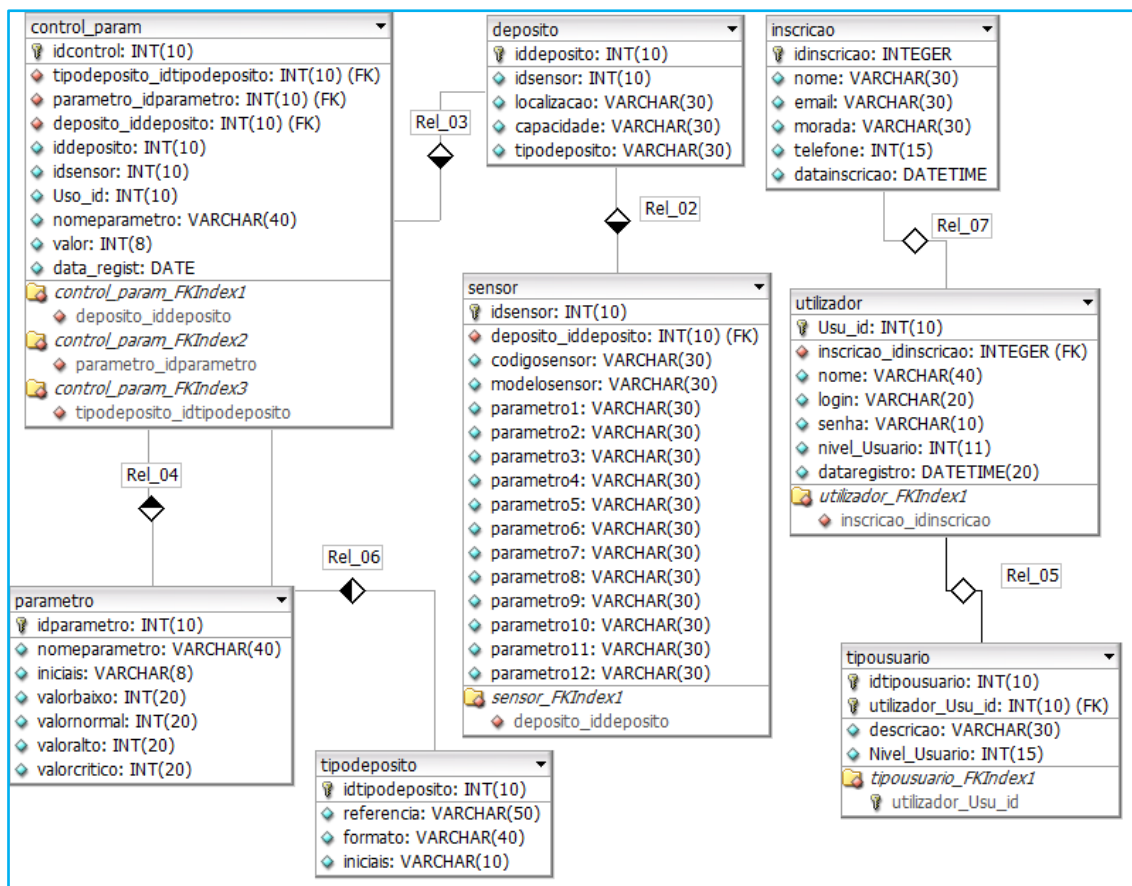


Fig.11 – Diagrama de classe do sistema

3.3.3 – Diagrama de Sequencia do Sistema

O diagrama de sequencia mostra como é realizada a ação dos objetos e como é a interação destes com o sistema. Nesse caso o Diagrama de sequencia vai mostrar a relação dos casos de uso com o sistema de forma a explicar a comunicação realizada e como é realizada. Em baixo esta ilustrada os diagramas de sequencias dos casos de usos do sistema:

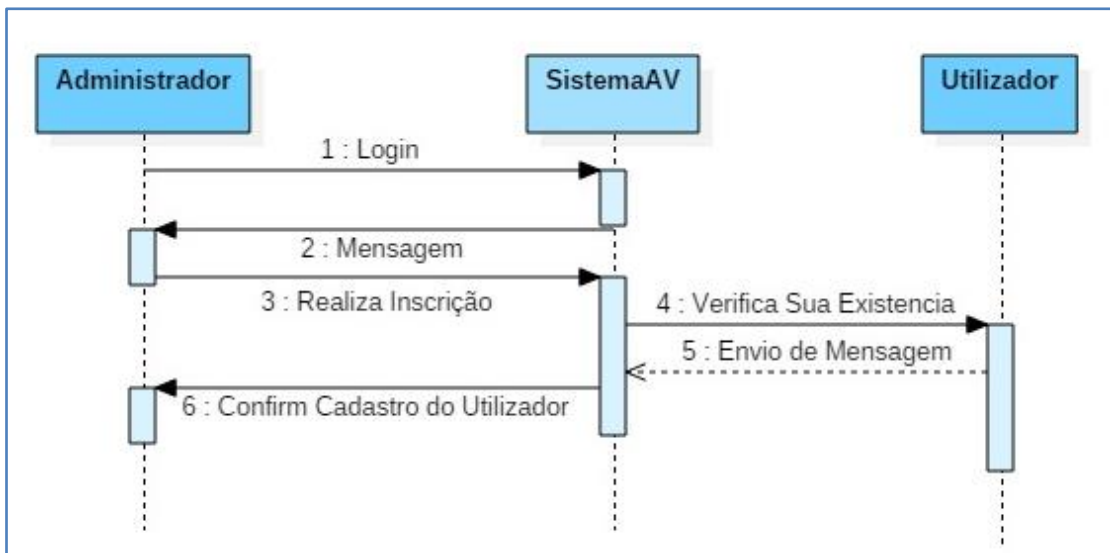


Fig.12 – Diagrama de sequencia do administrador

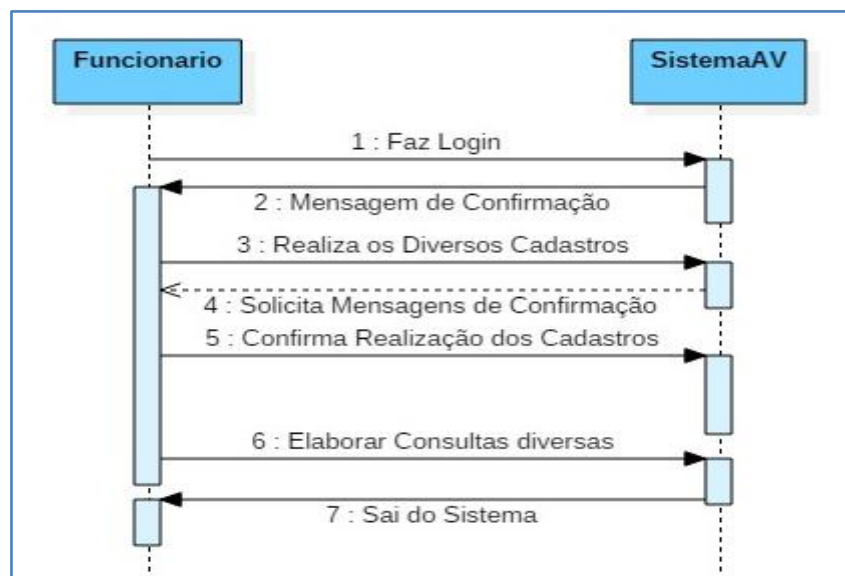


Fig.13 – Diagrama de sequencia do funcionário

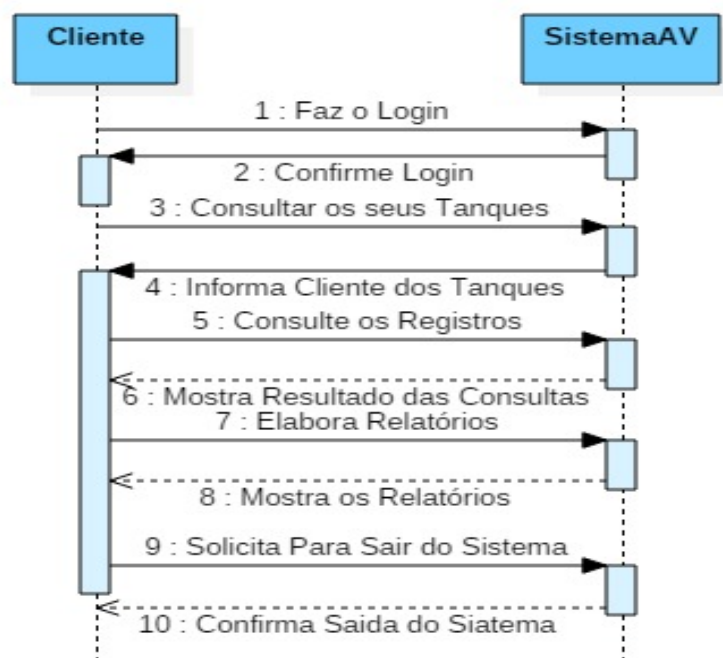


Fig.14 – Diagrama de sequencia dos clientes

3.4 – Protótipo do Sistema Agua-Vida

O sistema Agua-Vida é um sistema desenvolvido com a linguagem HTML5 estilizada com CSS e tendo como base de partida um aplicativo que recolha informações dos diferentes depósitos de água pessoal, empresarial ou organizacional de forma a dar uma resposta positiva sobre a qualidade deste liquido tão precioso que é a base da nossa existência.

Assim que um utilizador aceder ao sistema aparece a pagina de login para entrada, incorporada algumas outras funcionalidades como fazer uma inscrição, visitar pagina de introdução ou caso seja um cliente do sistema pode ainda fazer alteração da sua password de entrada. A figura.15 mostra a janela inicial do sistema.



Fig.15 – Tela inicial do sistema

Visitar a pagina de abertura permite a um cliente conhecer o sistema e desta forma interessar pelos serviços disponibilizados. A pagina explica com os detalhes e ilustrações os métodos de recolha e processamento dos dados recolhidos para analise. A figura 16 mostra a tela com os detalhes explicativas.



Fig.16 – Página de visita do cliente

Caso o sistema seja de interessa para o cliente, este pode de imediato fazer a sua inscrição de adesão para mostrar a intenção no sistema, e em fazer parte do controlo e gestão de qualidade dos seus reservatórios de agua.

ÁGUA
O LÍQUIDO DA VIDA

Domingo - 20 de Novembro - 2016

SEJA BEM VINDO AO SISTEMA AGUAVIDA

INSCREVENDO NO SISTEMA

Nome Completo Do Cliente:
Ex. Carlos Lopes Silva

Endereço de E-mail:
Ex. exemplo@hotmail.com

Morada Actual:
Ex. Ribeira de Craquinha

Contacto (Fixo ou Movei):
Ex. 2325242 ou 9157845

Data de Registro:
...A DATA ACTUAL SERA REGISTRADA...

Inscrever Limpar

Ja Pertences a Este Grupo? [Clica Aqui Para Entrar...](#)

Sistema de Monitoramento da Água - Janilson Canifa Rocha - Ano 2016

Fig.17 – Janela de inscrição do cliente

Após a realização da referida inscrição, o cliente tem ainda a possibilidade de entrar em contacto com o responsável ou administrador do sistema para o informar do seu interesse no sistema. Nesta etapa se o utilizador já se encontra cadastrado e com a referida palavra chave e nome de utilizador, este já pode entrar no sistema para tirar vantagem do mesmo.

Pode também optar por alterar a sua palavra chave de modo a ter uma palavra chave personalizado por si e com as suas definições.



Fig.18 – Contactando o administrador

O administrador tem todos os privilégios fornecidos pelo sistema, podendo de entre as tarefas elementares realizar inscrições e configurações do mesmo sendo que para análise também pode visualizar os depósitos que estejam no sistema. Todos os comandos são do seu acesso e cria as devidas permissões para os diferentes tipos de utilizadores podendo ser clientes ou funcionários do sistema.

A figura 19 mostra uma janela administrativa onde destaca a pagina inicial com as informações do sistema.

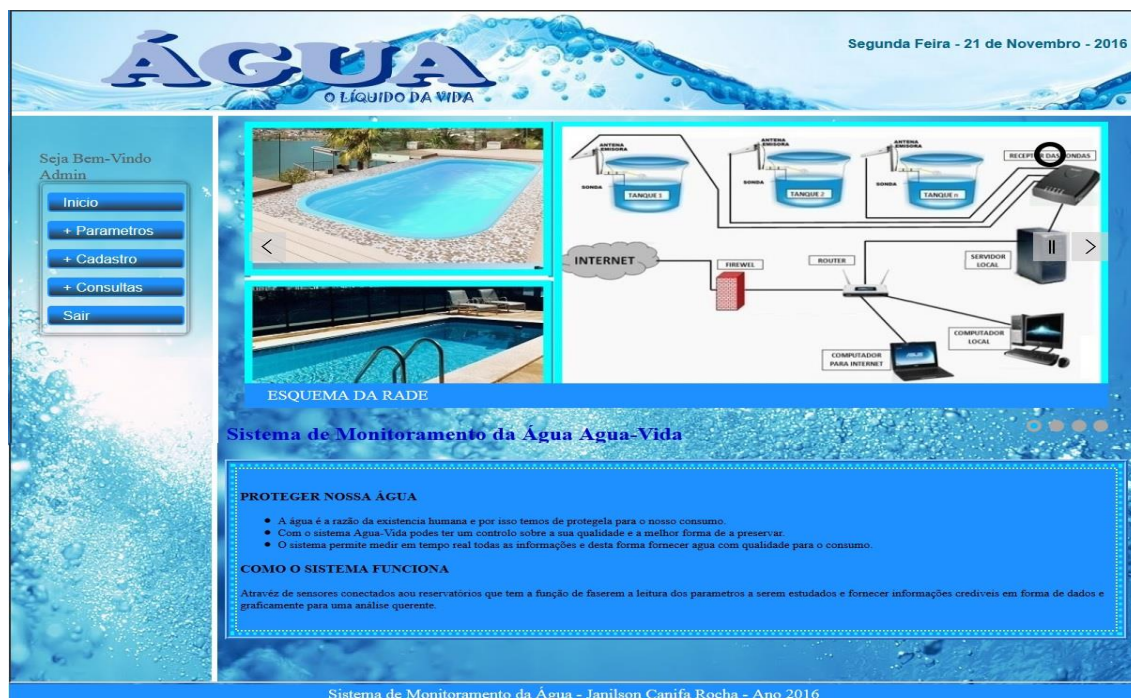


Fig.19 – Entrada como administrador

Ao entrar no sistema o administrador cria os tipos de utilizadores que quer para o sistema para serem atribuídos os níveis de utilização que representam os critérios do sistema. Todo o utilizador cadastrado com o nível de permissão 1 representam administradores e terão total acesso ao sistema, no entanto os de nível 2 representam funcionários com alguns privilégios no sistema e os demais são os utilizadores com poderes restritos.

Tendo criado o tipo de utilizador o administrador pode também em caso de ser induzido a um erro, este pode optar por eliminar um registro e cria-lo de forma correta. A Figura 20 ilustra a janela de criação.



Fig.20 – Registrar tipos de utilizadores

Os depósitos também podem ser configurados pelo administrador ou por um funcionário com permissão visto que segundo um estudo um deposito pode ser feita de cimento, metálico ou plástico i isso pode representar um fator de interferência na hora de medição dos parâmetros pelos sensores la instalado.



Fig.21 – Eliminar tipos de utilizadores

No processo de eliminação de um registro basta fazer a seleção do código em questão e remover o referido registro do sistema como mostra a figura 21.

Seja Bem-Vindo Admin

ÁGUA
O LÍQUIDO DA VIDA

Segunda Feira - 05 de Dezembro - 2016

*** REGISTRO DE TIPOS DE DEPOSITOS OU RESERVATÓRIOS ***

REFERÊNCIA: FORMATO:

INICIAIS:

ID	REFERENCIA	FORMATO	INICIAIS
1	Tanque Cimento	Quadrado	T.C.Q.
2	Tanque Cimento	Redondo	T.C.R.
3	Tanque Cimento	Outro	T.C.O.
4	Tanque Metalico	Quadrado	T.M.Q.
5	Tanque Metalico	Redondo	T.M.R.
6	Tanque Metalico	Outro	T.M.O.
7	Tanque Plastico	Quadrado	T.P.Q.
8	Tanque Plastico	Redondo	T.P.R.
9	Tanque Plastico	Outro	T.P.O.
10	Piscina	Quadrado	P.Q.
11	Piscina	Redondo	P.R.
12	Piscina	Outro	P.O.

Sistema de Monitoramento da Água - Janilson Canifa Rocha - Ano 2016

Fig.22 – Registrar tipos de depósitos

Um utilizador que aderiu ao sistema deve ser cadastrado na hora de instalação dos sensores de leitura nos seus depósitos para análise. Desta forma após a instalação será atribuída uma chave de estrada no sistema ao cliente e desta forma poderá entrar e consultar os dados iniciais. O mesmo principio se aplica na eliminação de um registro mal inserido.

*** ELIMINAR TIPO DE DEPÓSITO ***

CODIGO DO DEPÓSITO:

Fig.23 – Eliminar tipos de depósitos

Seja Bem-Vindo Admin

*** REGISTRO DE UTILIZADORES DO SISTEMA ***

NOME COMPLETO:

NOME UTILIZADOR:

PALAVRA CHAVE:

NIVEL DO UTILIZADOR: Níveis...

DATA DE REGISTRO: REGISTRARÁ A DATA ATUAL DO SISTEMA

Sistema de Monitoramento da Água - Janilson Canifa Rocha - Ano 2016

Fig.24 – Registrar um utilizador

Na hora da inscrição pode ser feita uma procura dos utilizadores do sistema em geral para ter uma visão geral dos utilizadores. Durante o processo de procura ou cadastro estes podem ser eliminados no caso de erros.

Seja Bem-Vindo Admin

*** PROCURAR INSCRIÇÕES ***

NOME: Procura...

ID	NOME	LOGIN	SENHA	NIVEL	DATA
1	Janilson Canifa Rocha	canifa	can1	1	2016-06-08 00:00:00
2	Philipe Andjel Rocha Faria	andjel	and1	3	2016-06-21 00:00:00
7	Rosa Francisca Canifa	rosa	ros1	2	2016-07-13 00:00:00
6	Claudia Patricia Dantas Faria	dantas	cla1	3	2016-07-06 00:00:00

Sistema de Monitoramento da Água - Janilson Canifa Rocha - Ano 2016

Fig.25 – Procura de um utilizador

*** ELIMINAR UTILIZADORES ***

CODIGO DO UTILIZADOR:

Fig.26 – Eliminar um utilizador

Os sensores para realizarem leituras nos depósitos são inseridos no sistema com os devidos parâmetros que estes podem analisar de forma a mostrar aos clientes os diferentes tipos de sensores e os respetivos parâmetros para análise.

ÁGUA
O LÍQUIDO DA VIDA

Segunda Feira - 21 de Novembro - 2016

Seja Bem-Vindo
Admin

Inicio
+ Parametros
+ Cadastro
Utilizadores
Sensores
Depositos
Parametros
Backup
+ Consultas
Sair

*** INFORMAÇÃO DOS SENSORES ***

CODIGO: MODELO/REF:

*** PARAMETROS DO SENSOR ***

Nº01 Nº02 Nº03

Nº04 Nº05 Nº06

Nº07 Nº08 Nº09

Nº10 Nº11 Nº12

Inscrever Limpar

Sistema de Monitoramento da Água - Janilson Canifa Rocha - Ano 2016

Fig.27 – Cadastrando um sensor

Ao registar um deposito deve-se indicar qual ou quais os sensores que vão estar conectados a este para realizar as leituras bem como o seu respetivo dono para que se possa saber quem é responsável pelo deposito. Num único depósito pode ser colocado mais do que um sensor a escolha do cliente para então medir os parâmetros solicitados pelos clientes. Pode haver situações em que um sensor pode servir para fazer todas as leituras solicitados pelo cliente e desta forma só este sensor será necessário.

ÁGUA
O LÍQUIDO DA VIDA

Segunda Feira - 05 de Dezembro - 2016

Seja Bem-Vindo Admin

Inicio
+ Parametros
+ Cadastro
Utilizadores
Sensores
Depositos
Parametros
Backup
+ Consultas
Sair

*** REGISTRO DE UM NOVO DEPOSITO ***

SENSOR CONECTADO: DONO DEPÓSITO:

REF-DEPÓSITO: LOCALIZAÇÃO:

CAPACIDADE DEP: TIPO DEPÓSITO:

Inscrever Limpar

Sistema de Monitoramento da Água - Janilson Canifa Rocha - Ano 2016

Fig.28 – Cadastrar novo depósito

Os parâmetros dos sensores devem ser cadastrados de forma a ter em conta uma lista fornecida pelos sensores disponíveis para análise dos depósitos. Cada parâmetro deve indicar qual é o seu valor máximo de medição que se considera prejudicial para a saúde bem como o valor dos intermédios e baixos.

ÁGUA
O LÍQUIDO DA VIDA

Segunda Feira - 21 de Novembro - 2016

Seja Bem-Vindo Admin

Inicio
+ Parametros
+ Cadastro
Utilizadores
Sensores
Depositos
Parametros
Backup
+ Consultas
Sair

*** PARAMETROS DO SISTEMA ***

PARAMETRO:

INICIAIS:

VALOR BAIXO: VALOR NORMAL:

VALOR ALTO: VALOR CRITICO:

Inscrever Limpar

Sistema de Monitoramento da Água - Janilson Canifa Rocha - Ano 2016

Fig.29 – Parâmetros de análise

Os parâmetros medidos pelos sensores e podem ser consultados pelo utilizador com permissão para tal. Podem ser disponibilizados ao cliente que pretende desta forma ver os registros referentes aos análises dos seus depósitos. Embora o administrador tem a possibilidade de num momento de análise visualizar os dados gerais dos tanques dos clientes, já os clientes só podem ver os seus resultados. Em ambos os casos a procura é feita introduzindo as datas dos períodos que se pretende ser informados. A procura pode ser feita com os tanques dos clientes visto que podem ter mais do que um tipo de sensor instalados nos depósitos ou terem mais do que um depósito a ser analisado. A figura 30 mostra uma situação de análise de forma de tabela do resultado de um deposito.



Fig.30 – Procura de informações num deposito

Para uma análise posterior pode o cliente gravar a leitura da sua referida pesquisa. Pode ter também uma amostragem gráfica dos valores ao clicar em “*VER GRAFICO*”. O processo é idêntico para esta visualização.

Deve ser inserida as datas de procura para então serem mostrados os gráficos referentes. A figura 31 mostra uma visão gráfica da leitura de um depósito mostrando os devidos parâmetros em análise.

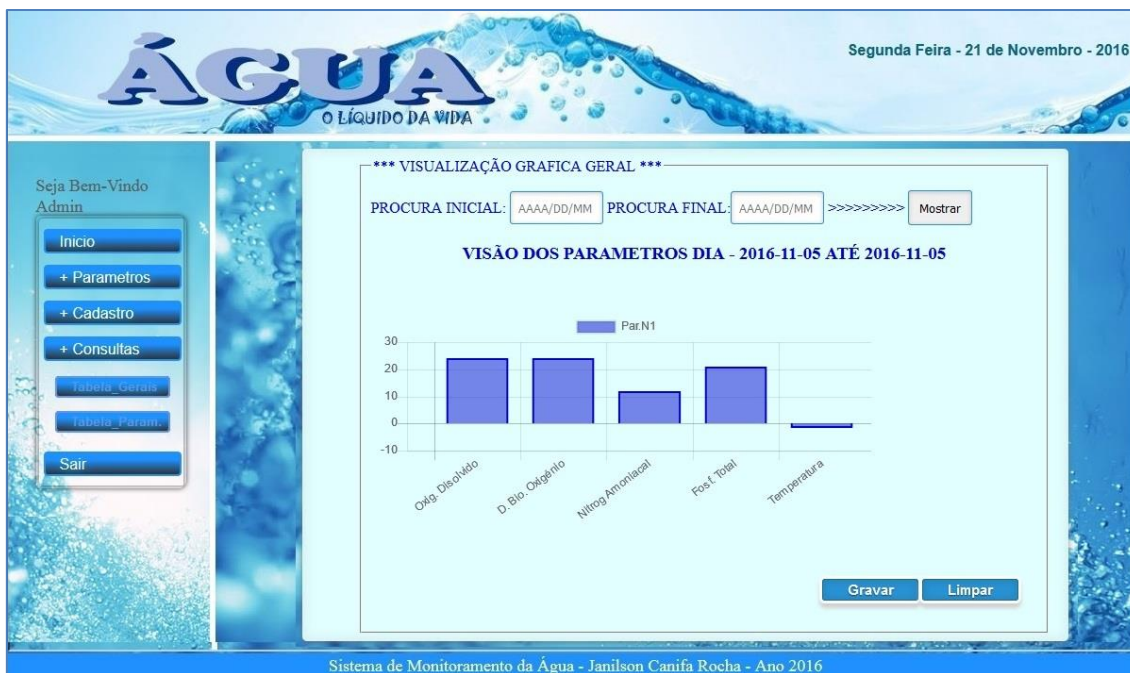


Fig.31 – Procura de informações gráficos

As informações podem ser examinadas no contexto do todo onde uma pessoa Administrador, Funcionário ou Cliente pode examinar todos os dados referentes aos seus dados extraídos dos depósitos, em análise bem como verificar informações separadamente por parâmetros dos tanques. Em seguida a figura 32 mostra uma amostragem por parâmetro escolhido para análise. No entanto a visualização gráfica fica ao dispor do utilizador.



Fig.32 – Procura de informações por parâmetros

Numa análise gráfica sobre um parâmetro selecionada mostra os valores atingidos pelas leituras e as datas em que estas foram recolhidas. As datas de pesquisas devem ser lançadas nos locais de procura para então ser enviadas as respostas dos valores encontrados.

De todas as pesquisas o utilizador poderá se assim optar em guardar as informações para uma análise comparativa mais aprofundada. A figura 33 mostra uma pesquisa realizada num deposito referente a um parâmetro (Oxigénio Dissolvido) nas datas especificadas.

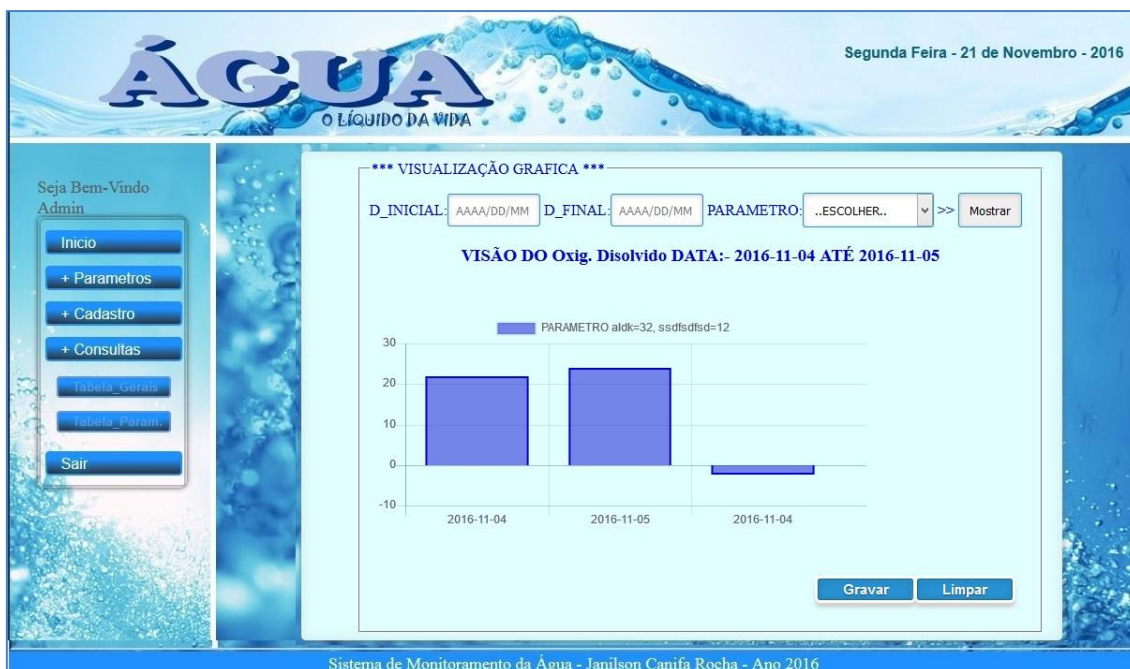


Fig.33 – Procura de informações gráficas de um parâmetro

3.5 – Conclusão

O desenvolvimento do sistema Agua Vida representa um aplicativo software para monitoramento da água de consumo e de utilização doméstica. O sistema oferece leituras pontuais dos parâmetros em análises para que se possa tirar conclusões claras sobre a pureza ou contaminação deste líquido precioso.

Durante o desenvolvimento deste trabalho foram feitas um levantamento através de pesquisas dos requisitos necessários que nesse processo fizeram com que houvesse um ganho nos meus conhecimentos científicos, tornando possíveis derrubar certas barreiras que me foram surgindo durante esta fase.

Na implementação foram utilizadas algumas linguagens tais como HTML5, PHP, JAVASCRIPT, UML, MYSQL e para isso ocorreu-se um longo período de pesquisas e aquisição de conhecimentos.

Contudo, pode-se dizer que os objetivos propostos nesta monografia foram alcançados tornando este primeiro protótipo operacional. Como sugestão de trabalhos futuros fica a necessidade de completar a implementação do sistema pois neste projeto foram desenvolvidas apenas as funções de maior importância.

Bibliografia

ALECRIM, Emerson (2006). Conhecendo o apache. <http://www.infowester.com/servapach.php> 2016-06-25, 11:06.

Diagramas UML. <http://www.profissionaisti.com.br/2011/07/os-principais-diagramas-da-uml-resumo-rapido/>, 2016-10-10, 17:00.

Douglas Tybel -criando um formulário para entrada de dados de produtos com PHP e HTML5 <http://www.devmedia.com.br/criando-um-formulario-para-entrada-de-dados-de-produtos-com-php-e-html/21248> 2016-10-10, 15:02.

Engenharia de Software. <http://www.infoescola.com/engenharia-de-software/uml/>, 2016-05-25, 11:50.

Jairson Dairon – PHP e MYSQL: conectando e exibindo dados de forma rápida

<http://www.devmedia.com.br/php-e-mysql-conectando-e-exibindo-dados-de-forma-rapida-dica/28526> 2016-10-10, 16:02.

Leandro Vieira – exibindo dados do usuário logado no site <http://imasters.com.br/artigo/4762/dreamweaver/exibindo-os-dados-do-usuario-logado-no-site/?trace=1519021197&source=single> 2016-05-25, 11:06.

MARQUES, Joaquim e SERRÃO, Carlos (2007). *PHP5*. FCA Editora de Informática.

NUNES, Mauro e O’NEILL, Henrique (2004). *Fundamental de UML*. 4ª Edição. Editora FCA.

PISO, pedro (2012). *O que é e como usar o MySQL*.
<http://www.techtudo.com.br/artigo/noticia/2012/04/o-que-e-e-como-usar-o-mysql.html>

2016-07-25, 17:06.

Rafael Wendel – Função para montar combobox com dados do banco
<http://www.rafaelwendel.com/2011/06/funcao-para-montar-combobox-com-dados-do-banco/> 2016-08-25, 18:25.

SILVA, Alberto (2001). *UML Metodologia e Ferramentas*. Editora Centro Atlântico

SILVA, Alberto e VIDEIRA, Carlos (2005). *UML Metodologias e Ferramentas Case*.
Editora Centro Atlântico.

STAIR, Ralph e REYNOLDS, George (2006). *Princípios de Sistemas de Informação*. 6ª
Edição. Editora Thomson.

Thiago Belem – PHP 5.5 – API de senhas

<http://blog.thiagobelem.net/php-5-5-api-de-senhas> 2016-10-18, 15:02.

Vinícios Lourenço – como montar gráficos com dados dinâmicos em html5 via PHP e
MYSQL <http://blog.vilourenco.com.br/como-montar-graficos-com-dados-dinamicos-em-html5-com-php-e-mysql/> 2016-09-25, 09:56.

Anexos

Anexo A – Rede Wireless

Uma **rede sem fio** é uma infraestrutura das comunicações sem fio que permite a transmissão de dados e informações sem a necessidade do uso de cabos – sejam eles telefônicos, coaxiais ou óticos. Isso é possível graças ao uso, por exemplo, de equipamentos de radiofrequência (comunicações via ondas de rádio), de comunicações via infravermelho (como em dispositivos compatíveis com IrDA) etc. É conhecido também pelo anglicismo *wireless network*.

Essa infraestrutura tecnológica inclui desde o uso de transmissores de rádio (como walkie-talkies) até satélites artificiais no espaço sideral. Seu uso mais comum é em redes de computadores, servindo como meio de acesso à internet através de locais remotos como um escritório, um bar, um aeroporto, um parque, em casa etc.

WPAN

Wireless Personal Area Network ou rede pessoal sem fio. Normalmente utilizada para interligar dispositivos eletrônicos fisicamente próximos, os quais não se quer que sejam detetados a distância. Este tipo de rede é ideal para eliminar os cabos usualmente utilizados para interligar teclados, impressoras, telefones móveis, agendas eletrônicas, computadores de mão, câmaras fotográficas digitais, mouses e outros.

Nos equipamentos mais recentes é utilizado o padrão Bluetooth para estabelecer esta comunicação, mas também é empregado raio infravermelho (semelhante ao utilizado nos controles remotos de televisores).

WLAN

Wireless LAN ou WLAN (Wireless Local Area Network) é uma rede **local** que usa ondas de rádio para fazer uma conexão Internet ou entre uma rede, ao contrário da rede fixa ADSL ou conexão-TV, que geralmente usa cabo.

Bluetooth

Bluetooth consiste de uma pequena rede, chamada piconet, com um nó mestre e até sete nós escravos ativos (pode haver até 255 escravos não ativos), em uma distância de 10m (podem existir várias piconets em um mesmo ambiente conectadas por um nó de ponte, formando uma scatternet).

A comunicação é sempre feita mestre-escravo, não sendo possível a comunicação entre escravos. Opera na faixa de 2.4GHz, com taxa de dados bruta de 1Mbps.

Wifi

Wifi é um tipo de rede sem fio, em que se permite por meio de ondas de rádio conectar-se à internet e transmitir dados de dispositivo para outro, Wifi é a rede sem fio mais utilizada no mundo, pois, tem uma boa criptografia (WPA/WPA2, WPA-PSK/WPA2-PSK e WEP), a criptografia mais usada é a WPA/WPA2 e WPA-PSK/WPA2-PSK, que garantem uma boa segurança para rede. O Wifi poder ter um alcance muito grande, mas, isso vai depender do aparelho transmissor da rede, hoje em dia Wifi tem duas frequências muito conhecidas que são a 2.4 ghz e 5.1 ghz

Anexo B – Comunicação GSM

Global System for Mobile Communications, ou Sistema Global para Comunicações Móveis (**GSM**: originalmente, *Groupe Special Mobile*) é uma tecnologia móvel e o padrão mais popular para telefones celulares do mundo^[carece de fontes]. Telefones GSM são usados por mais de um bilhão de pessoas em mais de 200 países. A onipresença do sistema GSM faz com que o *roaming* internacional seja muito comum através de "acordos de *roaming*" entre operadoras de telefonia móvel. O GSM diferencia-se muito de seus antecessores sendo que o sinal e os canais de voz são digitais, o que significa que o GSM é visto como um sistema de telefone celular de *segunda geração* (2G). Este fato também significa que a comunicação de dados foi acoplada ao sistema logo no início. O GSM é um padrão aberto desenvolvido pela 3GPP.

O GSM possui uma série de características que o distinguem dentro do universo das comunicações móveis. Nascido nos anos 80 e fruto de uma cooperação sem precedentes dentro da Europa^[1], o sistema partilha elementos comuns com outras tecnologias utilizadas em telemóvel, como a transmissão ser feita de forma digital e a utilizar células (como funciona um telemóvel). Este artigo irá apresentar as características fundamentais do sistema, assim como as suas capacidades.

Do ponto de vista do consumidor, a vantagem-chave do GSM são os serviços novos com baixos custos. Por exemplo, a troca de mensagens de texto foi originalmente desenvolvida para o GSM. A vantagem para as operadoras tem sido o baixo custo de infraestrutura causada por competição aberta. A principal desvantagem é que o sistema GSM é baseado na rede TDMA, que é considerada menos avançada que a concorrente CDMA. A performance dos celulares é muito similar, mas apesar disso o sistema GSM tem mantido compatibilidade com os telefones GSM originais. No mesmo tempo, o sistema GSM continua a desenvolver-se com o lançamento do sistema GPRS. Além disso, a transmissão de dados em alta velocidade foi adicionada no novo esquema de modulação EDGE. A versão de 2000 do padrão introduziu índices relativamente altos de transmissão de dados, e é normalmente referida como 3G.

Anexo C – Custos de Implementação

O sistema foi pensado para o uso de uma grande empresa inicialmente e depois estendida ao uso particular que utilizam grandes volumes de água nomeadamente a ELECTRA.SA empresa de águas e eletricidade de cabo verde, grandes infraestruturas hoteleiras que utilizam grandes quantidades de água para o consumo dos seus hóspedes e piscinas, bem como para particulares interessados nessa tecnologia.

Os custos de implementação variam de acordo com o que o cliente deseja fazer leituras nos seus reservatórios, pois existem no mercado diversos tipos de sensores personalizáveis para diversas leituras e compactas com vários parâmetros da qualidade da água para análise.

Sendo assim o cliente tem opção de escolha daquilo que quer ter como leituras e informações dos seus depósitos.

Equipamentos Necessários

Para uma análise simples de um cliente os custos dos equipamentos podem ser:

Sensores	10.000\$00 a 20.000\$00
Antena Emissora	2000\$00 a 8000\$00
Cabos Diversos	1000\$00
Costos de Instalação / Configuração	A definir pela empresa prestadora do serviço
Custo Aproximado	15.000\$ a 20.000\$00

Tab.04 – Custo de implementação para clientes

Para uma análise empresarial os custos dos equipamentos podem ser:

Sensores Profissionais -	50.000\$00 a 80.000\$00
Antena Emissora	2000\$00 a 8000\$00
Cabos Diversos	1000\$00
Costos de Instalação / Configuração	A definir pela empresa prestadora do serviço
Custo Aproximado	100.000\$00

Tab.05 – Custo de implementação empresarial

Para uma instituição que quer ter o controlo da sua agua o custo inicial pode parecer elevado devido a aquisição de um sensor Profissional que faz leitura de todos os parâmetros, mas a longo prazo o investimento mostrará as vantagens da sua implementação.

Benefícios e vantagens

As vantagens da implementação do sistema são varias e possibilitem um consumo de agua com uma melhor qualidade e também saudável. Com uma agua de qualidade os clientes podem sentir-se mais à-vontade sabendo que nos seus consumos a não terão problemas principalmente no que toca a contaminação da agua.

Uma instituição com um controlo de qualidade da agua em seus estabelecimento certamente ganhara em termos de confiança e na concorrência com as instituições do mesmo ramo.

